

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-034657

(43)Date of publication of application : 10.02.1998

(51)Int.Cl.

B29C 33/04

B29C 45/73

(21)Application number : 08-209266

(71)Applicant : TAIHO KOGYO KK

(22)Date of filing : 19.07.1996

(72)Inventor : KITAICHI SATOSHI  
TAKAOKA NARIYUKI

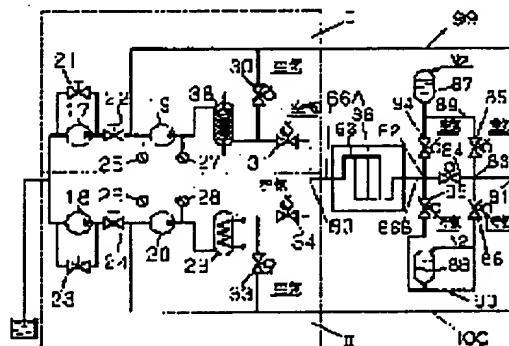
## (54) HEATING AND COOLING APPARATUS FOR MOLD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To minimize energy loss by decreasing a mixture of a high temp. heat transfer medium and a low temp. heat transfer medium when the mold wall face of a mold is rapidly heated and cooled with the heat transfer mediums.

**SOLUTION:** Outlet sides of a low temp. water system I with a low temp. pressure pump 17, a low temp. circulation pump 19, a temp. adjusting tank 38 and low temp. switch valves 30 and 31 and a high temp. water system II with a high temp. pressure pump 18, a high temp. circulation pump 20, a heating tool 29 and high temp. switch valves 33 and 34, are communicated with an inlet of a flow path 63 of a mold 36. In

addition, the outlet of this flow path 63 is communicated with inlet sides of the low temp. water system I and the high temp. water system II through a path through a common valve 84, a by-pass circuit 89 with a low temp. tank pipe 87, a low temp. water storage valve 94 and a low temp. drain valve 85 and a by-pass circuit 90 with a high temp. tank pipe 88, a high temp. water storage valve 95 and a high temp. drain valve 86.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 3 4 6 5 7

(43) 公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 2 月 1 0 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

B29C 33/04

45/73

識別記号

庁内整理番号

F I

B29C 33/04

45/73

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 1 F D (全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 2 0 9 2 6 6

(22) 出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 7 月 1 9 日

(71) 出願人 0 0 0 2 0 7 7 5 7

大宝工業株式会社

大阪府守口市大日町 1 丁目 3 番 7 号

(72) 発明者 北市 敏

大阪府守口市大日町 1 丁目 3 番 7 号 大宝工業株式会社内

(72) 発明者 高岡 成幸

大阪府守口市大日町 1 丁目 3 番 7 号 大宝工業株式会社内

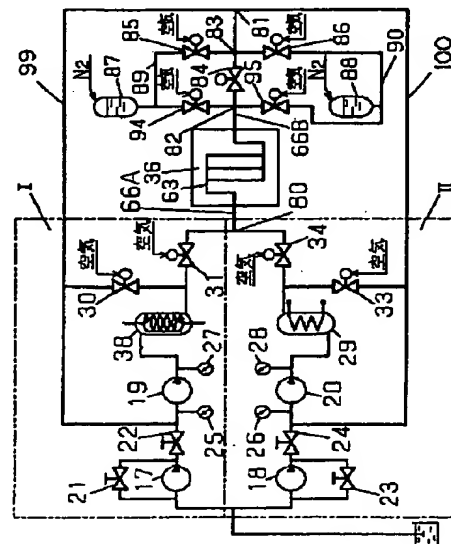
(54) 【発明の名称】 成型型の加熱冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 成型型の型壁面を熱媒体により急速加熱冷却する場合、高温熱媒体と低温熱媒体との混合を少なくしてエネルギー損失を最小にする。

【解決手段】 低温加圧ポンプ 17、低温循環ポンプ 19、温度調整槽 38、低温切換バルブ 30、31 を有する低温水系 I、および高温加圧ポンプ 18、高温循環ポンプ 20、加熱器 29、高温切換バルブ 33、34 を有する高温水系 II の流出側を、成型型 36 の流路 63 の入口に連通させ、この流路 63 の出口は、共通バルブ 84 を経る経路と、低温タンク管 87、低温貯水バルブ 94、低温排出バルブ 85 を有するバイパス回路 89 と、高温タンク管 88、高温貯水バルブ 95、高温排出バルブ 86 を有するバイパス回路 90 との 3 分岐経路を介して低温水系 I および高温水系 II の流入側に連通させる。

I 低温水系 29 加熱器 80, 81, 82, 83 分岐点  
II 高温水系 30, 31 低温切換バルブ 84 共通バルブ  
17 低温加圧ポンプ 33, 34 高温切換バルブ 85 低温排出バルブ  
18 高温加圧ポンプ 36 成型型 86 高温排出バルブ  
19 低温循環ポンプ 38 温度調整槽 87 低温タンク管  
20 高温循環ポンプ 63 流路 88 高温タンク管  
89, 90 バイパス回路  
94 低温貯水バルブ  
95 高温貯水バルブ



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱媒体の流路をキャビティの壁面に接近して設けた成型型を用い、高温熱媒体を発生、循環する高温熱媒体系と低温熱媒体を発生、循環する低温熱媒体系とを少なくとも構成要素とし、上記成型型の熱媒体の流路を上記高温系熱媒体系の循環経路の一部と上記低温熱媒体系の循環経路の一部とに交互に組込んで上記キャビティ壁面の加熱冷却循環経路を構成し、上記加熱冷却循環経路の一部にバイパス回路を設け、この高温熱媒体と低温熱媒体とを上記バイパス回路に一時的に蓄積するようにした成型型の加熱冷却装置。

【請求項 2】 熱媒体流路の成型型からの出口と、熱媒体流路と高温熱媒体系および低温熱媒体系との接続点との間にバイパス回路を設けた請求項 1 記載の成型型の加熱冷却装置。

【請求項 3】 バイパス回路に、高温熱媒体を蓄積する高温蓄積部と低温熱媒体を蓄積する低温蓄積部とを設けた請求項 1 記載の成型型の加熱冷却装置。

【請求項 4】 熱媒体の流路をキャビティの壁面に接近して設けた成型型を用い、高温熱媒体を発生、循環する高温熱媒体系と低温熱媒体系を発生、循環する低温熱媒体系とを少なくとも構成要素とし、上記成型型の熱媒体の流路を上記高温熱媒体系と上記低温熱媒体系の循環経路の一部に交互に組込んで加熱冷却循環経路を構成し、上記加熱冷却循環経路は、上記流路の成型型からの出口に 2 方向に分かれる第 1 分岐点と、上記第 1 分岐点から共通バルブを経て第 2 分岐点に至る経路と、上記第 1 分岐点から蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至るバイパス経路からなる蓄積部を少なくとも有する成型型の加熱冷却装置。

【請求項 5】 熱媒体の流路をキャビティの壁面に接近して設けた成型型を用い、高温熱媒体を発生、循環する高温熱媒体系と低温熱媒体を発生、循環する低温熱媒体系とを少なくとも構成要素とし、上記成型型の熱媒体の流路を上記高温系熱媒体系と上記低温熱媒体系の循環経路の一部に交互に組込んで加熱冷却循環経路を構成し、上記加熱冷却循環経路は、上記流路の成型型からの出口に 3 方向に分かれる第 1 分岐点と、上記第 1 分岐点から共通バルブを経て第 2 分岐点に至る経路と、上記第 1 分岐点から高温蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至るバイパス経路からなる高温蓄積部と、上記第 1 分岐点から低温蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至るバイパス経路からなる低温蓄積部とを少なくとも有する成型型の加熱冷却装置。

【請求項 6】 熱媒体の流路をキャビティの壁面に接近して設けた成型型を用い、高温熱媒体を発生、循環する高温熱媒体系と低温熱媒体を発生、循環する低温熱媒体系とを少なくとも構成要素とし、上記成型型の熱媒体の流路を上記高温系熱媒体系と上記低温熱媒体系の循環経路の一部に交互に組込んで加熱冷却循環経路を構成する

に際し、上記高温熱媒体系と上記低温熱媒体系との合流点から上記成型型の流路の入口に至る経路と、上記成型型の流路の出口から第 1 分岐点に至る経路と、上記第 1 分岐点から共通バルブを経て第 2 分岐点に至る経路と、上記第 1 分岐点から蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至るバイパス経路からなる蓄積部とをそれぞれ設け、上記蓄積部に蓄積される熱媒体の量を上記合流点から上記第 1 分岐点に至る熱媒体の量とにほぼ等しくした成型型の加熱冷却装置。

【請求項 7】 低温蓄積タンクと高温蓄積タンクに高温水の温度に相当する飽和圧以上のガス圧を印加した請求項 5 記載の成型型の加熱冷却装置。

【請求項 8】 低温蓄積タンクと高温蓄積タンクとが隔壁を隔てて合体した請求項 5 記載の成型型の加熱冷却装置。

【請求項 9】 蓄積タンクの長さが径に比較して十分に大きい形状である請求項 4 記載の成型型の加熱冷却装置。

【請求項 10】 隔壁が断熱性材料で構成された請求項 8 記載の成型型の加熱冷却装置。

【請求項 11】 隔壁の一部に均圧孔を設けた請求項 8 記載の成型型の加熱冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、成型型の加熱冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラスチックの射出成形は、目的とする製品形状と同形状のキャビティを有する成型型に溶融したプラスチックを射出し冷却固化せしめて行う。得られた製品の外観は成型型のキャビティとほぼ等しいのはもちろんであるが、厳密には異なる。

【0003】特にキャビティ表面の微細な凹凸は正確に転写されない場合が多い。これは溶融プラスチックがキャビティ表面に接触した瞬間に冷却されて溶融プラスチック表面に薄い固化層が形成されるので、キャビティ表面の微細な凹凸の正確な転写を妨げるからである。キャビティ表面の微細な凹凸の寸法と、得られたプラスチック成形品の表面の微細な凹凸の寸法との比を転写率と呼んでいるが、精密なプラスチック射出成形においてはこの転写率を高くすることが課題の一つである。

【0004】またプラスチックの射出成形における製品の不良として、「ウエルド」、「ひけ」、「シルバー」と呼ばれる 3 つの大きな不良項目があり、これらの 3 大不良を減少もしくは絶滅することは射出工程の現場では極めて重要である。

【0005】上述した転写率の改善方法ならびに上記 3 大不良の減少対策として、高温成形と呼ばれる成形方法が知られている。これは予めキャビティ表面の温度を上げておくことにより溶融プラスチックの表面に固化層の

形成を遅らせ、キャビティ表面の微細な凹凸を正確に転写させ、その後に型を冷却してプラスチック成形品を完全に固化させて取り出す方法である。またこの高温成形を用いることにより、先に述べた成形の 3 大不良も減少もしくは絶滅することもできる。このように高温成形法は射出成形として優れた工法である。

【0006】しかし高温成形においては一般に金型の昇温、冷却に時間がかかるので通常の射出成形サイクル時間内に納まらず、成形コストが高くなるという欠点があった。

【0007】例えば高温成形の代表例として型の加熱のために型に電気ヒータを埋め込む方法がある。この方法では型壁面温度を上げるためには、電気ヒータを埋め込んでいる部分も加熱せねばならないので被加熱部の熱容量が大きくなり、所定の温度に加熱するのに長時間を要する上に、冷却時間も延長されてしまう。加熱、冷却に要する時間は、型の大きさ、使用環境等で大幅に変化するが例えば型壁面温度を 50℃上昇、下降させようとする場合、このような電気ヒータを埋め込んだ方法では、数分ないし数 10 分単位の時間を要するのが通例であった。これでは数秒を争って成形時間を短縮しようとしている成形現場に受け入れられないのは当然である。

【0008】電気ヒータの代わりに型に適当な流路を設け、この流路に高温熱媒体を流す方法が提案されており、例えば特開昭 62-117716 号公報、特開平 1-115606 号公報などに開示されている。

【0009】この方法の利点の 1 つは、流路を型壁面に近付けて設けることにより加熱時間を短縮できることである。流路と型壁面との熱伝導が良くなるのに加えて被加熱部の熱容量を小さくできるからである。さらに、この方法の大きな利点としては加熱時には高温の熱媒体を流路に流し、冷却時には低温の熱媒体を流すので、加熱時間だけでなく冷却時間も短縮することができる。

【0010】熱媒体を利用する高温成形方法においては、高温と低温の熱媒体をそれぞれ用意すると共に、成形サイクルに合わせて、型に高温熱媒体を供給したり低温熱媒体を供給したりするための切り換え装置が必要である。その例として、特開昭 51-5362 号公報、特公平 1-26848 号公報などに開示されている。

【0011】上記特開昭 51-5362 号公報に開示されている技術について、図 14 を参照して説明すると、1 は可動型本体、2 は固定型本体、3 は可動側型板、4 は固定側型板である。可動側型板 3 と固定側型板 4 とが閉じてキャビティ 6 が形成される。また可動側型板 3 と可動型本体 1 との間、および固定側型板 4 と固定型本体 2 との間にはそれぞれ熱媒体通路 7 および 8 が形成されている。これらの熱媒体通路 7、8 には流入口 9、10 および流出口 11、12 が形成され、流入口 9、10 は切換弁 13 を介して、また流出口 11、12 は切換弁 16 を介してそれぞれ熱媒体加熱供給装置 14 および熱媒

体冷却供給装置 15 に接続されている。

【0012】上記構成において、まず図示のように切換弁 13、16 によって熱媒体加熱供給装置 14 に接続して高温の熱媒体を熱媒体通路 7、8 に流通させ、可動側型板 3、固定側型板 4 を通してキャビティ 6 内を所定の温度に加熱する。キャビティ 6 が所定の温度に達した後、図示していないが射出ノズルから射出口 5 を経てキャビティ 6 に樹脂を射出、充填する。樹脂の射出後、切換弁 13、16 を熱媒体冷却供給装置 15 に切り換えて熱媒体通路 7、8 に低温の熱媒体を流通させ、キャビティ 6 内の樹脂を冷却する。キャビティ 6 内の樹脂が冷却、固化した後、可動型本体 1、固定型本体 2 を開いて成形品を取り出す。

【0013】図 4 は本発明者らが、既に提案している成形型の加熱冷却装置を示したものであり、図 5 は図 4 に用いる成形型の構造を示したものである。

【0014】まず、図 5 を用いて図 4 に用いる成形型の構造について説明する。図 5 の矢視 M-M による断面図を図 6 に、また円 N の部分の拡大図を図 7 に示す。

【0015】図 5 において、56 は固定型、57 は可動型、58 は型取付板、59 はロケットリング、60 はスブルー孔、61 はエジェクターピンである。固定型 56 と可動型 57 とを閉じて形成される空間がキャビティ 62 である。固定型 56 はロケットリング 59 により射出成形機の所定の位置に位置決めされる。熔融樹脂は射出ノズル（図示せず）からスブルー孔 60 を経てキャビティ 62 に射出される。固定型 56 のキャビティ 62 に沿って図 5 および図 7 に示すように流路 63 が多数設けられている。この流路 63 について説明すると、図 6 に示すように固定型 56 の前後にタンク 64A、64B が設けられてあり、上記流路 63 はタンク 64A、64B に連結管 65A、65B により連結されている。タンク 64A、64B は供給管 66A、66B により加熱冷却装置に連結されている。プラグ 67A、67B は供給管 66A、66B を固定型 56 に固定するためのものであるが、プラグ 67A、67B には熱電対が設けてあり、流路 63 に循環させる循環水の温度を検出できるようになっている。このように、図 4 に用いる成形型 36 では熱媒体の流路 63 をキャビティ 62 に沿って多数配列し、これを直列、並列に接続することにより、キャビティ 62 の型壁面の温度を急速に上昇、下降させ得るような構造になっている。

【0016】次に、図 4 について説明する。図 4 において、36 が図 5 により説明した成形型であり、63 は成形型 36 内の流路である。I が低温水系を示し、II が高温水系を示している。

【0017】図 4 において、低温水系 I は吸込口が水源 37 に連通し、低温圧力調節弁 21 を並列に挿入した低温加圧ポンプ 17 の吐出口は、低温圧力調節弁 22、低温循環ポンプ 19、温度調整槽 38、低温切換バルブ 3

1 を介して供給管 6 6 A に連通させ、供給管 6 6 A は流路 6 3 に連通し、さらに供給管 6 6 B を経て分岐点 8 1 に連通している。分岐点 8 1 はさらに低温戻り経路 9 9 により低温循環ポンプ 1 9 の吸込側および低温切換バルブ 3 0 を介して低温切換バルブ 3 1 にそれぞれ連通している。なお、2 5 は低温循環ポンプ 1 9 の吸込圧力計、2 7 は吐出圧力計である。

【0 0 1 8】高温水系 I I は吸込口が水源 3 7 に連通し、高温圧力調節弁 2 3 を並列に挿入した高温加圧ポンプ 1 8 の吐出口は、高温圧力調節弁 2 4、高温循環ポンプ 2 0、加熱器 2 9、高温切換バルブ 3 4 を介して供給管 6 6 A に連通している。供給管 6 6 B は分岐点 8 1 を経て、高温戻り経路 1 0 0 により高温循環ポンプ 2 0 の吸込口および高温切換バルブ 3 3 を介して高温切換バルブ 3 4 にそれぞれ連通している。なお、2 6 は高温循環ポンプ 2 0 の吸込圧力計、2 8 は吐出圧力計である。

【0 0 1 9】まず、準備状態について説明する。高温加圧ポンプ 1 8 を運転し、高温圧力調節弁 2 3、2 4 を調節して、高温循環ポンプ 2 0 の吸込圧力計 2 6 の指示が目的とする高温水の温度（例えば 1 3 0℃）に相当する飽和圧（例えば 1 3 0℃の飽和圧 = 2. 7 a t）以上の値になるようにする。それには、高温圧力調節弁 2 3 の開度を大きくし高温圧力調節弁 2 4 の開度を小さくすると高温加圧ポンプ 1 8 からの吐出水の戻り量が大きくなるので、吸込圧力計 2 6 の圧力指示値は低くなり、逆の操作をすると圧力指示値が高くなる関係を利用する。こうして高温水系 I I は、目的とする温度に相当する加圧水を循環水として循環できる運転状態とする。

【0 0 2 0】低温水系について同様の操作を行って低温循環ポンプ 1 9 の吸込圧力計 2 5 の指示を上記の高温循環ポンプ 2 0 の吸込圧力計 2 6 と同じ値を示すように調節し運転状態とする。

【0 0 2 1】次に、待機状態について説明する。低温切換バルブ 3 1、高温切換バルブ 3 4 を全て閉じ、低温切換バルブ 3 0、高温切換バルブ 3 3 を開けて低温循環ポンプ 1 9、高温循環ポンプ 2 0 を運転する。この待機状態では、低温循環ポンプ 1 9 から吐出された水は温度調整槽 3 8 を通って温度調整され、次いで低温切換バルブ 3 0 を経て低温循環ポンプ 1 9 の吸込口に戻り、次第に温度を下げる。また、高温循環ポンプ 2 0 から吐出された水は加熱器 2 9 で加熱され、次いで高温切換バルブ 3 3 を経て高温循環ポンプ 2 0 の吸込口に戻り、次第に温度を上げていく。

【0 0 2 2】なお、上記した温度調整槽 3 8 における温度調整とは、通常は冷却動作が主体であるが、成形条件によっては低温水系 I の温度が必要な温度より低い時もあるので、その時には若干の加熱動作を伴う場合もある。また仮に低温水系 I の温度を下げようとする場合でも、温度調整槽 3 8 で必ずしも冷却動作を行わずに、所定温度より高くなった低温水系 I の循環水の一部を系外

に放出し、その分の循環水量を低温加圧ポンプ 1 7 により水源 3 7 から補給することにより、所定温度より低い温度の水源の水を所定温度より高くなった低温水系 I の循環水に混合させて温度調節することも可能である。

【0 0 2 3】上記待機状態で高温水系 I I の水の温度が所定の値に到達した後、成型型 3 6 を加熱するには、低温切換バルブ 3 1 は閉じ、低温切換バルブ 3 0 は開いた状態のままで、高温切換バルブ 3 3 を閉じ、高温切換バルブ 3 4 を開けることにより所定に加圧された高温水を成型型 3 6 の流路 6 3 に流して行く。

【0 0 2 4】次に、成型型 3 6 を冷却するには高温切換バルブ 3 3 を開け、高温切換バルブ 3 4 を閉じて高温水系 I I を待機状態に戻し、その後、低温切換バルブ 3 0 を閉じ、低温切換バルブ 3 1 を開けることにより低温水を成型型 3 6 の流路 6 3 に流して行く。

【0 0 2 5】以上のように図 4 に示す加熱冷却装置では、高温水系 I I と低温水系 I とが同じ圧力の下にあるので、高温水系 I I の温度が 1 0 0℃以上の場合でも切り換えを自在に行うことが可能である。これに対し、図 1 4 に示した従来例は熱媒体に圧力を加える手段が示されていないので、高温水系に 1 0 0℃以上の水を用いることができない。従って、図 1 4 に示す従来例では熱媒体に油系のものを用いる場合に限られる。特公平 1 - 2 6 8 4 8 号公報で示された従来例についても同様である。

【0 0 2 6】成型型 3 6 に図 5 で説明した成型型を用い、図 4 に説明した加熱冷却装置を適用し低温水と高温水とを切り換えた時の型壁面温度の応答を測定した。図 9 がその結果であり、縦軸は温度、横軸は時間を表わしているが、測定結果を自動記録したデータをそのまま用いているので、時間経過は左方向に向かっている。この場合低温水の温度は約 5 0℃、高温水の温度は約 1 1 5℃であった。成型型 3 6 の流路 6 3 に循環水が流入する入口と出口とのプラグ 6 7 A、6 7 B にそれぞれ熱電対からなる温度検出器を設けて循環水の温度を計測した。また、型壁面に極めて接近させて熱電対を設け、その測定結果を型壁面温度として表示している。

【0 0 2 7】時刻 T 1 までは成型型 3 6 の流路 6 3 には低温水が循環しているので、金型入口、出口の循環水温度ならびに型壁面温度は、上記低温水の温度にほとんど等しくなっている。時刻 T 1 で成型型 3 6 における流路 6 3 への循環水を低温水から高温水に切り換えた。金型入口における循環水温度は直ちに高温水の温度である 1 1 5℃を示し、やや遅れて金型出口における循環水温度も高温水の温度に近い温度を示す。型壁面温度も図 9 から容易に読み取れるように急速に温度上昇する。時刻 T 2 で型壁面温度が約 1 0 5℃に達した時点で、循環水を切り換え高温水から再び低温水に戻しているが、時刻 T 1 から時刻 T 2 までの時間は 2 5 秒である。すなわち、型壁面温度は 2 5 秒間で温度差 5 5℃を上昇したことに

なる。25秒間の平均温度上昇は2.2℃/秒であるが、時刻T1の切り換え直後付近での温度上昇速度は、7~10℃/秒という大きな値を示している。

【0028】また、時刻T2で低温水に切り換えた時も、温度上昇時とほぼ同様の速度で型壁面の温度が低下していることが読み取れる。

【0029】上述したように、図5に示す成型型に図4の加熱冷却装置を適用することにより、成型型のキャビティの型壁面の温度を急速に上昇させ、また冷却させることが可能である。

【0030】なお上記の説明は、成型型36内の流路63が図4に示すように並列に接続されている場合について述べたが、流路63の接続は図8に示すような直列接続の場合もある。一般に、図4に示すような並列接続の方が流路抵抗が小さいので大きな流量を流すことが可能であり、従って型壁面温度の応答速度を早めるのに都合がよいが、その分、型構造が複雑になったりするので、比較的大型の型に用いるのが適当である。

【0031】これに対し、図8に示す直接接続は小型の型に用いることも可能である。また図7において、dは流路63の径、pは流路63のピッチ、Xは流路63の間隔、Yは流路63とキャビティ62の壁面との距離、Zはキャビティ62と反対方向への熱伝導距離を示し、温度分布の均一性と熱応答性の面から上記の値に一定の関係を成立させた成型型設計技術については発明者らは別途提案している。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】上記したように熱媒体による成型型の加熱冷却方法は、型壁面温度の加熱、冷却を急速に行える有効な方法であるが、当然のことながら熱媒体を高温にしたり低温にしたりするためのエネルギーを必要とするので、実用化にはこのエネルギーを最小にしなければならないという課題があった。

【0033】必要なエネルギーとしては(a)型壁面の急速加熱、冷却に必要な熱量、(b)配管ならびに成型型表面からの熱放散量、(c)低温水、高温水の切り換え時の熱損失が挙げられる。上記した項目の中で(a)項は目的とする所であるから止むを得ないが、(b)項、(c)項のエネルギー損失はできるだけ小さくしなければならない。

【0034】まず、上記(a)項について説明する。図4に用いる成型型36は既に図5、図6、図7を用いて説明したようにキャビティ62の壁面に接近して熱媒体の流路63が設けられている。高温水を流路63に流した時、図7の流路63からキャビティ62の壁面に向かって熱は伝導し、同時にキャビティ62とは反対方向へも熱は伝導する。次に、流路63に低温水を流すと熱の伝導方向は上記と逆向きになる。高温水と低温水とは成形サイクルに合わせて切り換えられるので、切り換え間隔は数秒~数十秒の程度である。図7の流路63からキ

ャビティ62の壁面までの型材すなわち距離Yで示す部分は上記した切り換え間隔でほぼ低温水温度からほぼ高温水温度まで加熱と冷却を繰り返す。流路63からキャビティ62と反対方向の型材については上記の距離Yの部分ほど明確に区切ることができないが、概略の計算としては、上記の距離Yとほぼ等しい距離であるZで示す部分が加熱、冷却を繰り返すものと考えることができる。距離Yは通常6~8mmであり、流路径は10mmであるので加熱、冷却の熱容量に関与する部分の型厚は距離Yと距離Zに流路63の径dを合計して25~30mmと見積ることができる。この熱容量に温度差を乗ずることにより上記(a)項の値を見積ることができる。例えば投影面積が500mm×220mmのもつ型で、高温水と低温水の温度差が100℃、成形サイクルが1時間当たり60回の場合とした時の(a)項の値は約17000Kcal/時と見積ることができた。

【0035】次に、(b)項については配管長さ、断熱の仕方等で大幅に変わるが、通常1000~10000Kcal/時程度と見積もられる。

【0036】次に、(c)項について図4を用いて説明する。今仮に成型型36を加熱状態から冷却状態に切り換える場合を考えると、加熱状態では高温切換バルブ33を閉じ、高温切換バルブ34を開けているから高温水は、分岐点80を通過して流路63に流入し、分岐点81を経て高温戻り経路100を経て高温循環ポンプ20の吸込口に戻る経路を循環している。

【0037】この時、低温水系Iは待機状態であって、低温切換バルブ31を閉じ、低温切換バルブ30を開いているので、低温循環ポンプ19から吐出された水は温度調整槽38を経て低温切換バルブ30を通過して低温循環ポンプ19の吸込口に戻る経路を循環している。

【0038】加熱状態から冷却状態に切り換えるには、高温切換バルブ34を閉じ、高温切換バルブ33を開けて高温水系Iを待機状態に戻した後、低温水系Iの低温切換バルブ30を閉じ、低温切換バルブ31を開けて低温水を分岐点80から流路63に流入させ分岐点81、低温戻り経路99を経て低温循環ポンプ19の吸込口に戻る経路に循環させる。ここで、低温切換バルブ31を開いた時の状態を詳しく考察すると、低温水の先頭は分岐点80から流路63に流入するが、分岐点80より先には高温水が残留しているので、この高温水を押し出しながらか流路63に流入することになる。この時には既に高温切換バルブ34は閉じているので、押し出された高温水は高温水系Iに戻ることはできないので、代わりに低温水系Iに侵入することになる。つまり、高い温度を有していた高温水が低温水に混入して低温水の温度を上げてしまうのである。その分、高温水の量が減るから減った分の高温水を補給するためのエネルギーが必要となる。また、低温水の温度は上がるのでこれを元に戻すための余分の冷却も必要となる。すなわち高温水と

低温水との切り換えの都度、上記の分岐点 8 0 から分岐点 8 1 までの間の熱媒体の熱容量に温度差を乗じた熱当量分の損失が発生することになる。分岐点 8 0 から分岐点 8 1 までの熱媒体の量は成型型 3 6 の大きさ、配管の仕方により大きく変わるが、最低でも 5 リットルは必要である。上記 ( a ) 項を見積もった時と同じ条件でこの損失を見積ると、( c ) 項の損失は 3 0 0 0 0 K c a l / 時となる。この値は上記 ( a ) 項の約 2 倍に近い。

【 0 0 3 9 】つまり、本来必要なエネルギーは ( a ) 項だけであるのに、切り換え時の熱媒体損失である ( c ) 項の方が遙かに大きな値になるのである。

【 0 0 4 0 】以上の説明は、熱媒体に水を用いた場合についてであったが、熱媒体に水以外の例えば油系の熱媒体を用いた場合もほとんど同じ事情で高温、低温の切り換え時に熱損失が発生する。

【 0 0 4 1 】この熱損失は当然ながら最小限に抑えねばならないが、従来例で示す方法ではこの点についての考慮がなく、従って燃料コストが高つくという問題点があった。

【 0 0 4 2 】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、キャビティ壁面の近傍に熱媒体流路を配設した成型型を用い、高温熱媒体系に上記熱媒体流路を組み込むことにより加熱循環経路を形成して上記キャビティ壁面を加熱させる場合、および低温熱媒体系に上記熱媒体流路を組み込むことにより冷却循環経路を形成して上記キャビティ壁面を冷却させる場合に、上記加熱循環経路および上記冷却循環経路の一部にバイパス回路を設けている。

【 0 0 4 3 】そして、上記加熱循環経路と冷却循環経路とを交互に切り換える際、上記バイパス回路に高温熱媒体、低温熱媒体を一時的に蓄積できるようにしたから、高温熱媒体と低温熱媒体との混合を最小限に抑えることが可能になり、その結果、型壁面の急速加熱冷却を用いる成形法のエネルギー損失を最小限に抑えることができる。

【 0 0 4 4 】

【発明の実施の形態】本発明の成型型の加熱冷却装置は、キャビティ壁面の近傍に熱媒体流路を配設した成型型を用い、高温熱媒体を発生、循環する高温熱媒体系と低温熱媒体を発生、循環する低温熱媒体系とを少なくとも構成要素とし、上記熱媒体の流路を上記高温熱媒体系の循環経路に組み込んで加熱循環経路を形成し、上記熱媒体の流路を上記低温熱媒体系の循環経路に組み込んで冷却循環経路を形成し、上記加熱循環経路と冷却循環経路とを交互に切り換えて上記キャビティ壁面の加熱と冷却を行うに際し、上記加熱循環経路と上記冷却循環経路の一部にバイパス回路を設け、上記高温熱媒体と低温熱媒体を上記バイパス回路に一時的に蓄積できるようにしたものである。

【 0 0 4 5 】また本発明は、上記加熱冷却循環経路のバイパス回路として高温熱媒体を蓄積する高温蓄積部と、低温熱媒体を蓄積する低温蓄積部とを別々に設けたものである。

【 0 0 4 6 】また本発明は、上記熱媒体流路の成型型からの出口に 2 方向へ分かれる第 1 分岐点を設け、上記第 1 分岐点から共通バルブを経て第 2 の分岐点に至る直通経路と、上記第 1 分岐点から蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至る経路よりなる蓄積部を構成し、上記蓄積部をバイパス回路とし、上記バイパス回路に熱媒体を一時的に蓄積できるようにしたものである。

【 0 0 4 7 】また本発明は、上記熱媒体流路の成型型からの出口に 2 方向へ分かれる第 1 分岐点を設け、上記第 1 分岐点から共通バルブを経て第 2 の分岐点に至る直通経路と、上記第 1 分岐点から高温蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至る経路よりなる高温蓄積部と、上記第 1 分岐点から低温蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至る経路よりなる低温蓄積部とを設け、上記高温蓄積部には高温熱媒体を、上記低温蓄積部には低温熱媒体を蓄積可能にしたものである。

【 0 0 4 8 】また本発明は、キャビティ壁面の近傍に熱媒体流路を配設した成型型を用い、高温熱媒体を発生、循環する高温熱媒体系と低温熱媒体を発生、循環する低温熱媒体系とを少なくとも構成要素とし、上記成型型の熱媒体の流路を上記高温熱媒体系の循環経路に組み込んで加熱循環経路を形成し、上記成型型の熱媒体の流路を上記低温熱媒体系の循環経路に組み込んで冷却循環経路を形成し、上記加熱循環経路と冷却循環経路とを交互に切り換えて上記キャビティ壁面の加熱と冷却を行うに際し、上記高温熱媒体系と上記低温熱媒体系との合流点から上記成型型の流路に上記熱媒体を流入させ、上記成型型の流路の出口に第 1 分岐点を設け、上記第 1 分岐点から共通バルブを経て第 2 分岐点に至る直通経路と、上記第 1 分岐点から蓄積タンクを経由して上記第 2 分岐点に至るバイパス経路よりなる蓄積部とを設け、上記蓄積部に蓄積される熱媒体の量を上記合流点から上記第 1 分岐点に至る熱媒体の量とにほぼ等しくしたものである。

【 0 0 4 9 】さらに本発明は、低温蓄積タンクと高温蓄積タンクとに、高温水の温度に相当する飽和圧以上のガス圧を印加したものである。

【 0 0 5 0 】さらに本発明は、蓄積タンクの長さが径に比較して十分に大きい形状としたものである。

【 0 0 5 1 】さらに本発明は、低温蓄積タンクと高温蓄積タンクとが隔壁を隔てて合体した構成のものである。さらに上記隔壁は断熱性の材料で構成され、さらに上記隔壁の一部に均圧孔を設けたものである。

【 0 0 5 2 】上記のように構成された成型型の加熱冷却装置によれば、高温の熱媒体と低温の熱媒体とを交互に切り換える場合、熱媒体の流路およびその近傍に存在する熱媒体は一時的にバイパス回路に貯留されるので、温



度が異なる熱媒体同士が互いに混合してエネルギーの損失を生ずるのを防ぐ効果がある。

【 0 0 5 3 】

【 実施例 】

（実施例 1）図 1 は本発明の一実施例における成型型の加熱冷却装置の構成図を示したもので、その大略の構成は既に図 4 を用いて説明した加熱冷却装置と共通している。従って共通の構成要素については同一番号を付している所以説明は省略する。

【 0 0 5 4 】 図 4 と図 1 とを比べると容易に判るように、異なっている部分は、分岐点 8 0 から流路 6 3 を経て分岐点 8 1 に至る間の構成要素である。図 1 において、流路 6 3 が成型型 3 6 を出た直後に第 1 分岐点 8 2 を設けている。第 1 分岐点 8 2 で循環経路は 3 方向に分れ、その第 1 の循環経路は共通バルブ 8 4 を経て第 2 分岐点 8 3 で合流し、分岐点 8 1 に接続されている。

【 0 0 5 5 】 また、第 2 の循環経路は第 1 分岐点 8 2 から低温貯水バルブ 9 4 を経て低温タンク 8 7 の底部に接続され、さらに低温タンク 8 7 の底部から低温排出バルブ 8 5 を経て第 2 分岐点 8 3 に接続されている。この第 2 の循環経路をバイパス回路 8 9 と呼ぶ。

【 0 0 5 6 】 第 3 の循環経路は第 1 分岐点 8 2 から高温貯水バルブ 9 5 を経て高温タンク 8 8 の底部に接続され、さらに高温タンク 8 8 の底部から高温排出バルブ 8 6 を経て第 2 分岐点 8 3 に接続されている。この第 3 の循環経路をバイパス回路 9 0 と呼ぶ。

【 0 0 5 7 】 上記した低温タンク 8 7、高温タンク 8 8 の上部には空間があり、この空間に窒素ガス等により圧力を加える。加える窒素ガス等の圧力は先に説明した低温循環ポンプ 1 9 ならびに高温循環ポンプ 2 0 の吸込部の圧力すなわち圧力計 2 5、2 6 の指示とほぼ等しくする。さらに上記低温タンク 8 7、高温タンク 8 8 の外部は適当な保温材で保温しておく。

【 0 0 5 8 】 また、第 1 分岐点 8 2 から共通バルブ 8 4 を経て第 2 分岐点 8 3 に至る間の水量はできるだけ小さくなるようにしておく。

【 0 0 5 9 】 なお、分岐点 8 0 と流路 6 3 の成型型 3 6 の入口とを連結する供給管 6 6 A の水量、および流路 6 3 の成型型 3 6 からの出口と第 1 分岐点 8 2 とを連結する供給管 6 6 B の水量を合計した量は、成型型 3 6 の内部の流路 6 3 の水量より多いのが通常である。

【 0 0 6 0 】 次に、図 1 に示す成型型の加熱冷却装置の動作について説明する。まず準備として、高温加圧ポンプ 1 8、低温加圧ポンプ 1 7 を運転して高温水系 I I、低温水系 I に所要の圧力を加える操作は図 4 と同様である。

【 0 0 6 1 】 ただし、低温タンク 8 7 と高温タンク 8 8 とには予め低温水、高温水の適当量を封入しておく。

【 0 0 6 2 】 次に、待機状態も図 4 と同様で低温切換バルブ 3 1、高温切換バルブ 3 4 を全て閉じ、低温切換バ

ルブ 3 0、高温切換バルブ 3 3 を開けて低温循環ポンプ 1 9、高温循環ポンプ 2 0 を運転する。この待機状態では、低温循環ポンプ 1 9 から吐出された水は温度調整槽 3 8 を通って低温切換バルブ 3 0 を経て低温循環ポンプ 1 9 の吸込口に戻り、次第に温度を下げていく。また、高温循環ポンプ 2 0 から吐出された水は加熱器 2 9 で加熱され高温切換バルブ 3 3 を経て高温循環ポンプ 2 0 の吸込口に戻り、次第に温度を上げていく。

【 0 0 6 3 】 以上の準備操作、待機状態については図 4 の場合も同じであるが、以下に説明する高温水と低温水との切り換え時の操作が図 4 とは異なる。

【 0 0 6 4 】 まず、高温水系 I I の温度が所定の温度に到達した後、待機状態から成型型 3 6 を第 1 回目に加熱する操作につき説明する。低温水系 I の低温切換バルブ 3 0、3 1 は待機状態のままで、高温切換バルブ 3 3 を開から閉にし、高温切換バルブ 3 4 を閉から開にする。この時、低温貯水バルブ 9 4、低温排出バルブ 8 5 および高温貯水バルブ 9 5、高温排出バルブ 8 6 は閉じたままで、共通バルブ 8 4 を開けておく。これにより、分岐点 8 0 から流路 6 3 に浸入した高温水は成型型 3 6 を加熱して自らの温度を低下させ、第 1 分岐点 8 2 から共通バルブ 8 4 を経て第 2 分岐点 8 3、分岐点 8 1 に達し、その後は高温循環ポンプ 2 0 の吸込口に戻り循環する。上述した第 1 回目の加熱操作は以下に説明する第 2 回目以降の加熱操作とやや異なる点がある。それは、低温貯水バルブ 9 4、低温排出バルブ 8 5 および高温貯水バルブ 9 5、高温排出バルブ 8 6 を全て閉じたままにしておくことである。

【 0 0 6 5 】 次に、成型型 3 6 を冷却するには高温切換バルブ 3 3 を閉から開にし、高温切換バルブ 3 4 を開から閉にして高温水系 I I を待機状態に戻す。その後、低温切換バルブ 3 0 を開から閉にし、低温切換バルブ 3 1 を閉から開にすることにより低温水を流路 6 3 に流入させて成型型 3 6 を冷却するのであるが、それに先立ち、共通バルブ 8 4 を開から閉にし、高温貯水バルブ 8 6 を閉じたままに高温貯水バルブ 9 5 を閉から開にする。同時に、低温貯水バルブ 9 4 は閉じたままに低温排出バルブ 8 5 を閉から開にする。

【 0 0 6 6 】 上記した切り換え操作により低温水の先頭は、分岐点 8 0 から流路 6 3 に進入するが、それまで分岐点 8 0 から第 1 分岐点 8 2 までの間には高温水が溜っていたので、この高温水が低温水により押し出される。高温水が低温水と混合すると高温水の熱エネルギーを損することになり、かつせっかく冷却されていた低温水の温度が上がってしまう損失も発生するが、図 1 では共通バルブ 8 4 を閉じ高温貯水バルブ 9 5 を開けているので、押し出された高温水は、第 1 分岐点 8 2 で第 3 の循環経路に流れ、バイパス回路 9 0 に導き入れることができる。また同時に、低温タンク 8 7 に溜っていた低温水が低温排出バルブ 8 5 を通過して第 2 分岐点 8 3、分岐

点 8 1 を経由して低温循環ポンプ 1 9 の吸込口に流れ込む。

【 0 0 6 7 】 低温水の先頭がさらに進んで第 1 分岐点 8 2 に達した時点で、高温貯水バルブ 9 5 と低温排出バルブ 8 5 とを閉じ、共通バルブ 8 4 を開いて、低温水は共通バルブ 8 4 を通過する経路に流す。

【 0 0 6 8 】 上記の操作により分岐点 8 0 から流路 6 3 を経て第 1 分岐点 8 2 に至る経路に存在していた高温水は全て高温タンク 8 8 に回収することができる。

【 0 0 6 9 】 次に、冷却された成型型 3 6 を再び加熱（第 2 回目以降の加熱操作）するには、低温切換バルブ 3 0 を閉から開に戻し、低温切換バルブ 3 1 を開から閉にして、低温水系 I を待機状態にする。

【 0 0 7 0 】 その後、高温切換バルブ 3 3 を開から閉にし、高温切換バルブ 3 4 を閉から開にすることにより高温水を流路 6 3 に流入させて成型型 3 6 を加熱するのであるが、それに先立ち、共通バルブ 8 4 を開から閉にし、低温排水バルブ 8 5 を閉じたままで低温貯水バルブ 9 4 を閉から開にする。同時に、高温貯水バルブ 9 5 は閉じたままで高温排出バルブ 8 6 を閉から開にする。すなわち第 1 回目の加熱操作では、低温貯水バルブ 9 4、低温排出バルブ 8 5 および高温貯水バルブ 9 5、高温排出バルブ 8 6 を全て閉じたままにしておいたのとは異なる点である。

【 0 0 7 1 】 上記した切り換え操作により高温水の前頭は、分岐点 8 0 から流路 6 3 に進入するが、それまで分岐点 8 0 から第 1 分岐点 8 2 までの間には低温水が溜っていたので、この低温水が高温水により押し出される。押し出された低温水は、第 1 分岐点 8 2 で第 2 の循環経路に流れ、バイパス回路 8 9 に導き入れることができる。また同時に、高温タンク 8 8 に溜っていた高温水が高温排出バルブ 8 6 を通過して第 2 分岐点 8 3、分岐点 8 1 を経由して高温循環ポンプ 2 0 の吸込口に流れ込む。これにより、前回の加熱から冷却に切り換える際に回収してあった高温水が再び利用されたことになる。

【 0 0 7 2 】 高温水の前頭がさらに進んで第 1 分岐点 8 2 に達した時点で、低温貯水バルブ 9 4 と高温排出バルブ 8 6 とを閉じ、共通バルブ 8 4 を開いて、高温水は共通バルブ 8 4 を通過する経路に流す。

【 0 0 7 3 】 上記の操作により、分岐点 8 0 から流路 6 3 を経て第 1 分岐点 8 2 に至る経路に存在していた低温水は全て低温タンク 8 7 に回収することができる。

【 0 0 7 4 】 以上のような操作を繰り返すことにより、高温水と低温水の切り換え時の高温水と低温水との混合を最小限に抑えることができ、混合によるエネルギー損失を最小限にすることができる。

【 0 0 7 5 】 上述した操作によっても、第 1 分岐点 8 2 から共通バルブ 8 4 を経て第 2 分岐点 8 3 に至る経路内の水量は高温水と低温水とが混合するのは止むを得ない。従って既に述べたように、この間の水量を予め最小

にすることにより、その分のエネルギー損失を最小に抑える。

【 0 0 7 6 】 （実施例 2）次に図 2 を用いて、本発明の他の実施例における成型型の加熱冷却装置について説明する。図 2 と図 1 とを比べると容易に分かるように全体の構成は似ているが、第 1 分岐点 8 2 から第 2 分岐点 8 3 に至るバイパス回路の構成が異なる。すなわち、図 1 では低温水、高温水にそれぞれ独立した低温タンク 8 7、高温タンク 8 8 を備えていたが図 2 ではこれらが合体して合体タンク 9 6 となり、断熱性の隔壁 9 7 で隔てられて低温タンク 8 7 と高温タンク 8 8 とが構成されている。また隔壁 9 7 の上部に均圧孔 9 8 があり、この均圧孔 9 8 を通じて低温タンク 8 7 と高温タンク 8 8 とに印加される窒素ガス等の圧力が等しくなるようになっている。また低温貯水バルブ 9 4、高温貯水バルブ 9 5、低温排出バルブ 8 5、高温排出バルブ 8 6 の接続法は図 1 と同様である。

【 0 0 7 7 】 図 2 に示す加熱冷却装置の動作は図 1 で説明したものと同様である。異なる点は低温タンク 8 7 と高温タンク 8 8 とが断熱性の隔壁 9 7 で隔てた合体タンク 9 6 として構成されているので、例えば低温水が回収されて低温タンク 8 7 の水位が上昇する時は高温水が排出されて高温タンク 8 8 の水位が低下する点である。

【 0 0 7 8 】 このようにして高温水、低温水の水位が上昇、低下しても上部の窒素ガスの空間体積はほぼ一定であるので、印加圧力を一定に保ち易いという長所がある。勿論、低温タンク 8 7 と高温タンク 8 8 とを合体して製作できるから図 1 より安価に製作できる長所もある。その代わり、高温水と低温水とが同じタンク内に同居するのでたとえ断熱性の隔壁 9 7 で隔てられているとはいえ、両者の間の熱伝導により多少の熱損失が発生する。

【 0 0 7 9 】 （実施例 3）次に図 3 を用いて、本発明の他の実施例における成型型の加熱冷却装置について説明する。図 3 と図 1 とを比べると容易に分かるように全体の構成は似ているが、第 1 分岐点 8 2 から第 2 分岐点 8 3 に至る部分の構成が異なる。すなわち、図 1 では第 1 分岐点 8 2 で 3 方向に分岐していた循環経路が図 3 では 2 方向に分岐しており、その分、高温および低温の貯水部の構成が簡略されている。第 1 分岐点 8 2 から共通バルブ 8 4 を経る第 1 の循環経路については図 1 と同じであるが、他の循環経路としては第 1 分岐点 8 2 から共通タンク管 9 1 と貯水バルブ 9 3 とで構成されるバイパス回路 9 2 である共通貯水部が 1 つしか設けられていない。また共通タンク管 9 1 は図 1 の低温タンク管 8 7 および高温タンク管 8 8 と異なり図 3 に示すように径は比較的小さいが、その分長い管路で構成しておく。

【 0 0 8 0 】 図 3 に示す成型型の加熱冷却装置における加熱状態から冷却状態に切り換える時の動作を説明す

る。加熱状態では貯水バルブ 9 3 を閉じておくので、高温水は分岐点 8 0 から流路 6 3 を通過し共通バルブ 8 4 を経て高温循環ポンプ 2 0 の吸込口に戻る循環をしている。

【0081】冷却に切り換えるには、高温切換バルブ 3 3 を閉から開にし高温切換バルブ 3 4 を開から閉にして高温水系 I I を待機状態にする。次に、低温切換バルブ 3 0 を開から閉にし、低温切換バルブ 3 1 を閉から開にするが、これに先立ち、共通バルブ 8 4 を閉じ、貯水バルブ 9 3 を開いて、それまで分岐点 8 0 から第 1 分岐点 8 2 までに溜っていた高温水をバイパス回路 9 2 に導入する。低温水の先頭が第 1 分岐点 8 2 に達し、それまで分岐点 8 0 から第 1 分岐点 8 2 までに溜まっていた高温水をバイパス回路 9 2 に貯水し終わると、貯水バルブ 9 3 を閉じ、代わりに共通バルブ 8 4 を開けて低温水を第 1 分岐点 8 2 から第 2 分岐点 8 3 への経路に流す。

【0082】冷却から加熱に切り換えるには、低温切換バルブ 3 0 を閉から開にし低温切換バルブ 3 1 を開から閉にして低温水系 I を待機状態にする。次に、高温切換バルブ 3 3 を開から閉にし、高温切換バルブ 3 4 を閉から開にするが、これに先立ち、共通バルブ 8 4 を閉じ貯水バルブ 9 3 を開いて、それまで分岐点 8 0 から第 1 分岐点 8 2 までに溜っていた低温水をバイパス回路 9 2 に導入すると同時に、バイパス回路 9 2 に貯水していた高温水を高温水系 I I に流す。高温水の先頭が第 1 分岐点 8 2 に達し、それまで分岐点 8 0 から第 1 分岐点 8 2 までに溜っていた低温水をバイパス回路 9 2 に貯水し終わると、貯水バルブ 9 3 を閉じ、代わりに共通バルブ 8 4 を開けて高温水を分岐点 8 2 から第 2 分岐点 8 3 への経路に流す。

【0083】再び加熱から冷却に切り換える時も同様の操作を行い、バイパス回路 9 2 に貯水されていた低温水を低温水系 I に流し、高温水をバイパス回路 9 2 に貯水する。

【0084】図 1 に示す場合に比較して図 3 に示す場合の方が構成が簡略であり、その分、加熱冷却装置が安価に構成できる特徴があるが、バイパス回路 9 2 には低温水と高温水とが交互に貯水されるのでバイパス回路 9 2 の部材が高温度と低温度との間にさらされ、温度の上昇、下降を繰り返すのでその分のエネルギー損失が増大する。

【0085】また図 3 に示す共通タンク管 9 1 に、仮に図 1 に示す低温タンク管 8 7、高温タンク管 8 8 と同様の胴太のタンク管を用いたとすると、低温水または高温水の先頭でそれまで貯水されていた高温水または低温水を押し出そうとしても、混合してしまう。そこで図 3 では、押し出し易いように、共通タンク管 9 1 は径を小さくして、その分、長く構成している。これにより、低温水と高温水とがバイパス回路 9 2 で混合するのを防いでいるが、その分、管路抵抗が大きくなるので循環ポンプ

の負担が増えるという問題もある。

【0086】また上述の説明では、成型型 3 6 としては熱媒体の流路 6 3 をキャビティ 6 2 に沿って多数配列し、これを直列、並列に接続したものをを用いた場合について説明したが、図 8 に示すように流路 6 3 を直列接続したものをを用いた場合でも同様の動作をし、かつ同じ効果が奏されることも確認している。

【0087】さらに上述の説明において本発明の成型型の加熱冷却装置の適用例として、射出成型型を用いた場合について説明したが、適用可能な成型型としては射出成型型にとどまらずその他の成型型、例えば圧縮成型型、ブロー成型型、RIM 成型型等、型壁面の急速加熱、急速冷却を必要とする成型型の加熱冷却装置として広く用いることができる。

【0088】以下、ブロー成形に本発明の成型型の加熱冷却装置を適用した場合につき、図 10 ～ 図 13 を用いて説明する。

【0089】図 10 は本発明の成型型の加熱冷却装置をブロー成形に適用する場合の成型型の断面図である。図 10 の矢印線 Q-Q における断面図を図 11 に示す。また図 12 は上述のブロー成形工程の第 1 工程の説明図であり、図 13 は同じく第 2 工程の説明図である。

【0090】図 10 において、ブロー成型型枠 101、102 はそれぞれブロー成形中子 103、104 を内包している。ブロー成形中子は成形品の外形と同じ輪郭形状を持ったキャビティ壁面 103A、104A を有している。さらに、ブロー成形中子の外周には複数の流路 63 が刻まれているが、図 11 に示すようにブロー成形中子をブロー成型型枠に組み合わせることにより熱媒体の流路 63 となる。

【0091】図 11 のブロー成型型枠 101 について説明すると、複数の流路 63 はタンク 105 と 106 に連通しており、タンク 105、106 は連絡管 109、110 により供給管 113、114 に連通している。供給管 113、114 は既に説明した加熱冷却装置に連結されている。ブロー成型型枠 102 についても同様の構成であるので説明は省略する。

【0092】図 10 において、ブロー成型型枠 101、102 はそれぞれ矢印 117、118 の方向に往復運動をして型を開閉する。図 12 にブロー成型型枠 101、102 が開いた状態を示す。

【0093】ブロー成形の一般的な工程は、第 1 工程として図 12 の状態で、押し出しノズル 120 からバリソン 119 を押し出す。所定の長さのバリソン 119 が押し出されると、第 2 工程として図 13 に示すようにブロー成型型枠 101、102 を閉じ、空気ノズル 121 より大気圧以上の高圧空気を吹き込み、バリソン 119 を中子のキャビティ壁面 103A、104A に押し付けて所定の製品外形とする。その後、成型型であるブロー成形中子 103、104 を冷却して製品を取り出す。

【0094】以上が一般的なブロー成形の工程であるが、上述したように製品の外形は、バリソン 119 が高压空気によりキャビティ壁面 103A、104A に押し付けられることによって決まる。高压空気を用いるとはいえ、その値はせいぜい数〜数十気圧程度である。射出成形において、熔融樹脂に数百気圧の射出圧をかけているのに比較すると遙かに小さな圧力でキャビティ壁面に押し付けられている訳である。従って、一般にブロー成形は射出成形に比較して型壁面の転写性が良くないのが欠点の一つであった。

【0095】しかし、ブロー成形型を図 10 に示すようにキャビティ壁面 103A、104A の近傍に複数の流路 63 を設けた成形型とし、これに本発明の加熱冷却装置を適用することによりキャビティ壁面を急速加熱、急速冷却することが可能となる。従って図 12 において、ブロー成形型 101、102 を開いてバリソンを吹き込むまでに、予め流路 63 に高温水を流してキャビティ壁面 103A、104A の温度を上昇させておく。これにより、図 13 で高压空気を吹き込んだ時、バリソン 119 は通常のブロー成形の場合よりは高温のキャビティ壁面 103A、104A に押し付けられるので、通常のブロー成形の場合に比較してキャビティ壁面の成形品表面への転写性が著しく改善することができる。

【0096】また冷却時においても、流路 63 がキャビティ壁面 103A、104A の近くにあるので冷却効果が良くなり、冷却時間の短縮も可能となり成形サイクル時間の短縮にも効果がある。

【0097】また上記の説明では、急速加熱、急速冷却のためには熱媒体として清水を用いた方が有利であり、そのためには熱媒体である清水への加圧が必要であることを述べた。

【0098】しかし、成形条件によっては清水以外の熱媒体、例えば油系の熱媒体を用いる場合もあり、かつその熱媒体を飽和温度に近い温度で用いようとする熱媒体に飽和圧以上の加圧を必要とする。そのような清水以外の熱媒体についても熱媒体の飽和圧以上の加圧が必要な時は、本発明の成形型の加熱冷却装置は有効に用いることができる。

【0099】

【発明の効果】上述したように、成形型を型壁面に急速加熱冷却して行う成形法は、成形サイクルの延長を抑えつつ、高温成形による成形品質の改善と成形不良の減少とが達成できるので成形法として好ましい成形法であった。しかしそのために高温熱媒体と低温熱媒体を発生させ、かつこれを循環させるエネルギーが必要である。本発明は上記エネルギーのうち、成形型に流入させる熱媒体を高温と低温とに交互に切り換える際、止むを得ず発生する高温熱媒体と低温熱媒体の混合によるエネルギー損失が大きいことに着目し、上記熱媒体の循環経路の一部にバイパス回路を設け、上記熱媒体の高温と低温との

交互の切り換えに際し、上記バイパス回路に一時的に高温熱媒体あるいは低温熱媒体を蓄えることにより、上記高温熱媒体と低温熱媒体との混合量を最小にすることに成功した。その結果、高温熱媒体と低温熱媒体との混合によるエネルギー損失を最小に抑えることができ、これにより熱媒体の加熱冷却に要する燃料費を最小にすることができたので、実用化に当り大きな障害となっていた成形型の型壁面の急速加熱冷却のための燃料費の低減を達成することができた。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の成形型の加熱冷却装置の一実施例の構成図

【図 2】本発明の成形型の加熱冷却装置の他の実施例の構成図

【図 3】本発明の成形型の加熱冷却装置のさらに他の実施例の構成図

【図 4】発明者らが既に提案している成形型の加熱冷却装置の構成図

【図 5】同成形型の断面図

20 【図 6】図 5 の矢線 M-M における断面図

【図 7】図 5 の円 N の部分の拡大断面図

【図 8】同成形型の他の流路の構成図

【図 9】同成形型の加熱冷却装置による型壁面温度の応答を測定した実験結果図

【図 10】本発明の成形型の加熱冷却装置に用いるブロー成形型の断面図

【図 11】図 8 の矢視 Q-Q における断面図

【図 12】ブロー成形に本発明の成形型の加熱冷却装置に用いた時の第 1 工程の説明図

30 【図 13】ブロー成形に本発明の成形型の加熱冷却装置に用いた時の第 2 工程の説明図

【図 14】従来例の加熱、冷却システムの構成図

【符号の説明】

I 低温水系

I I 高温水系

1 7 低温加圧ポンプ

1 8 高温加圧ポンプ

1 9 低温循環ポンプ

2 0 高温循環ポンプ

2 9 加熱器

3 0, 3 1 低温切換バルブ

3 3, 3 4 高温切換バルブ

3 6 成形型

3 8 温度調整槽

6 3 流路

8 0, 8 1, 8 2, 8 3 分岐点

8 4 共通バルブ

8 5 低温排水バルブ

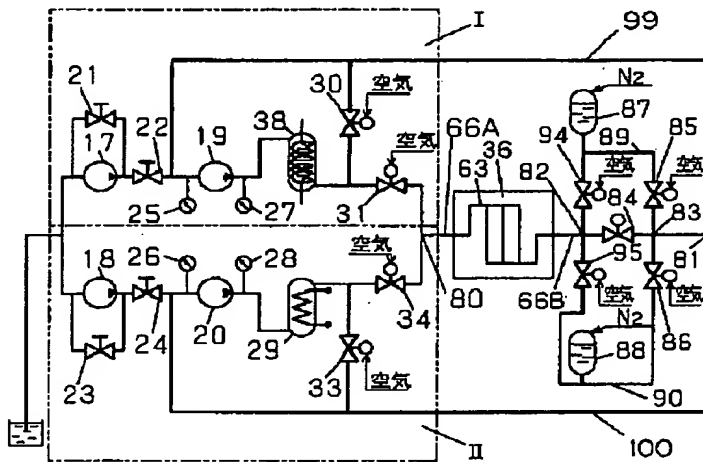
8 6 高温排水バルブ

50 8 7 低温タンク管

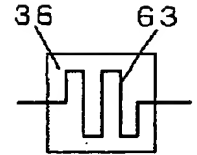
88 高温タンク管  
89, 90 バイパス回路  
91 共通タンク管  
94 低温貯水バルブ

95 高温貯水バルブ  
96 共通タンク  
97 隔壁  
98 均圧孔

【図 1】

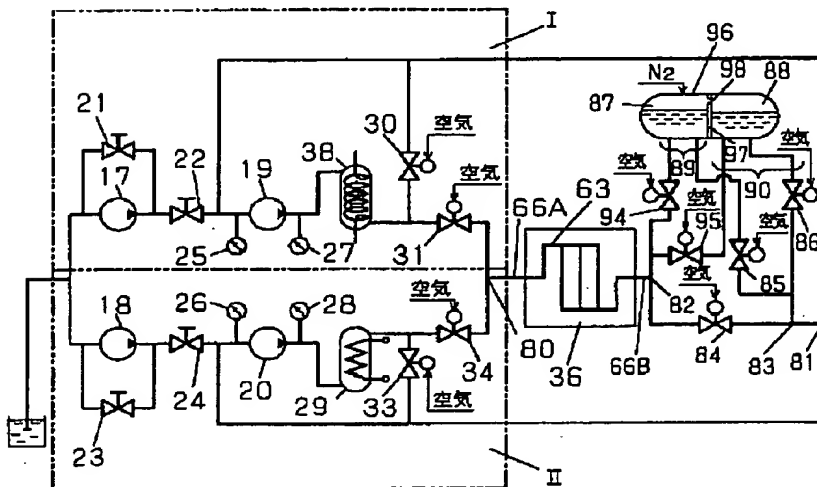


【図 8】



1 低温水系  
17 低温加水ポンプ  
18 低温加水ポンプ  
19 低温加水ポンプ  
20 低温加水ポンプ  
21 低温加水ポンプ  
22 低温加水ポンプ  
23 低温加水ポンプ  
24 低温加水ポンプ  
25 低温加水ポンプ  
26 低温加水ポンプ  
27 低温加水ポンプ  
28 低温加水ポンプ  
29 低温加水ポンプ  
30 低温加水ポンプ  
31 低温加水ポンプ  
32 低温加水ポンプ  
33 低温加水ポンプ  
34 低温加水ポンプ  
35 低温加水ポンプ  
36 低温加水ポンプ  
37 低温加水ポンプ  
38 低温加水ポンプ  
39 低温加水ポンプ  
40 低温加水ポンプ  
41 低温加水ポンプ  
42 低温加水ポンプ  
43 低温加水ポンプ  
44 低温加水ポンプ  
45 低温加水ポンプ  
46 低温加水ポンプ  
47 低温加水ポンプ  
48 低温加水ポンプ  
49 低温加水ポンプ  
50 低温加水ポンプ  
51 低温加水ポンプ  
52 低温加水ポンプ  
53 低温加水ポンプ  
54 低温加水ポンプ  
55 低温加水ポンプ  
56 低温加水ポンプ  
57 低温加水ポンプ  
58 低温加水ポンプ  
59 低温加水ポンプ  
60 低温加水ポンプ  
61 低温加水ポンプ  
62 低温加水ポンプ  
63 低温加水ポンプ  
64 低温加水ポンプ  
65 低温加水ポンプ  
66 低温加水ポンプ  
67 低温加水ポンプ  
68 低温加水ポンプ  
69 低温加水ポンプ  
70 低温加水ポンプ  
71 低温加水ポンプ  
72 低温加水ポンプ  
73 低温加水ポンプ  
74 低温加水ポンプ  
75 低温加水ポンプ  
76 低温加水ポンプ  
77 低温加水ポンプ  
78 低温加水ポンプ  
79 低温加水ポンプ  
80 低温加水ポンプ  
81 低温加水ポンプ  
82 低温加水ポンプ  
83 低温加水ポンプ  
84 低温加水ポンプ  
85 低温加水ポンプ  
86 低温加水ポンプ  
87 低温加水ポンプ  
88 低温加水ポンプ  
89 低温加水ポンプ  
90 低温加水ポンプ  
91 低温加水ポンプ  
92 低温加水ポンプ  
93 低温加水ポンプ  
94 低温加水ポンプ  
95 低温加水ポンプ  
96 低温加水ポンプ  
97 低温加水ポンプ  
98 低温加水ポンプ  
99 低温加水ポンプ  
100 低温加水ポンプ

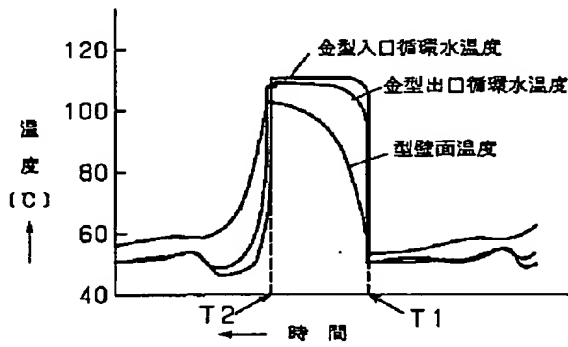
【図 2】



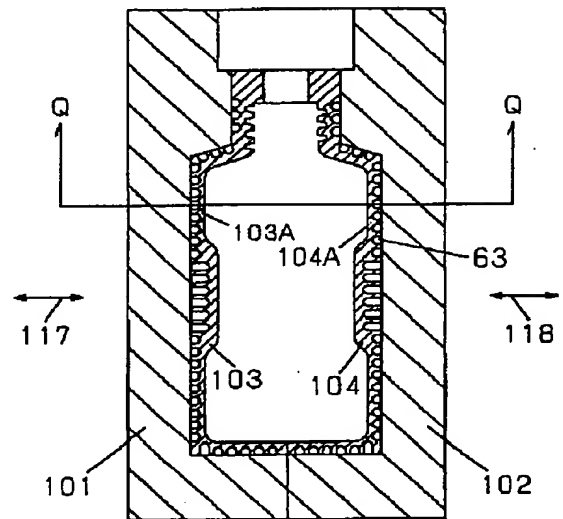
96 共通タンク  
97 隔壁  
98 均圧孔



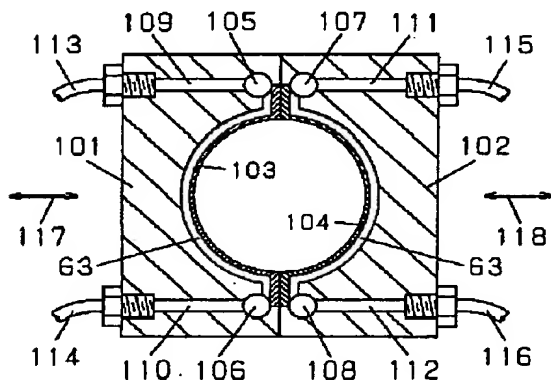
【図 9】



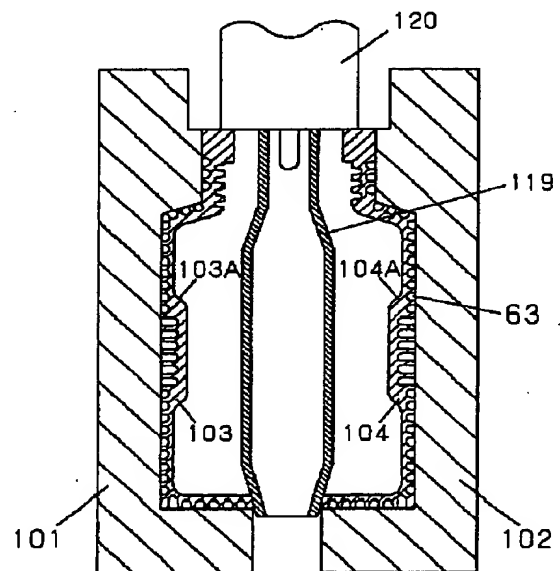
【図 10】



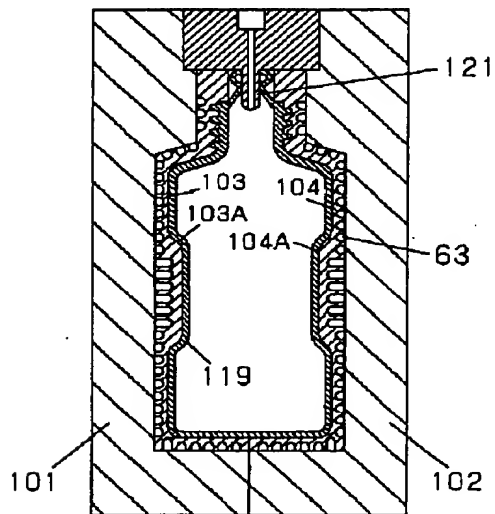
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

